Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4321.16EÜV
Br.2

Rohwasseruntersuchung gemäß Eigenüberwachungsverordnung (EÜV)

Probenkennzeichnung

Probenbezeichnung	:	Brunnen 2
Probenart	:	Grundwasser
Untersuchungsumfang	:	Kurzuntersuchung nach EÜV
Objektkennzahl	:	4110 6332 00025
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Entnahmestelle	:	Wasserwerk, Entnahmehahn Brunnen 2
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmeort	:	Bubenreuth
Probenahmedatum	:	13.04.2016
Probenahmezeit	:	10:30

Der Bericht sollte nur vollständig vervielfältigt werden.

Analysenergebnisse

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Analysenmethode
Färbung			farblos	qualitativ
Trübung			klar	qualitativ
Geruch			geruchlos	qualitativ
Wassertemperatur		°C	12,1	bei der Probenahme
pH-Wert			6,76	DIN EN ISO 10523
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	432	DIN EN 27 888-C8
Sauerstoff	O_2	mg/l	6,0	DIN EN ISO 5814-G22
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,87	DIN 38 409-H7
Basenkapazität	$KB_{8,2}$	mmol/l	1,32	DIN 38 409-H7
DOC	C	mg/l	< 0,5	EN 1484-H3
Calcium	Ca	mg/l	55,9	DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	16,5	DIN EN ISO 17294
Kalium	K	mg/l	3,7	DIN EN ISO 17294
Natrium	Na	mg/l	7,9	DIN EN ISO 17294
Chlorid	Cl^-	mg/l	22,1	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	13,9	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	39,9	EN ISO 10304-1-D20
Koloniezahl bei 22 °C		1/ml	0	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C		1/ml	0	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli		1/100ml	0	ISO 9308-1 (2014)
Coliforme Keime		1/100ml	0	ISO 9308-1

Beurteilung Es handelt sich um mittelhartes, kalkaggressives Wasser vom Typ Calcium-Hydrogencarbonat.
Das Wasser ist mikrobiologisch einwandfrei und über Jahre von gleichbleibender Beschaffenheit.

Frau Dipl.-Ing. (FH) Sabine Funke
vom Bayer. Landesamt für Umwelt
anerkannt unter der Nr. 05/0042/95 als
privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft
für Eigenüberwachung

gem. § 1 VPSW 2010

Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4321.16
Br.2

Trinkwasseruntersuchung

(nach Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung vom 02.08.2013)

Probenkennzeichnung

Probenart	:	Grundwasser
Bezeichnung	:	Brunnen 2
Laboreingang	:	13.04.2016
Objektkennzahl	:	4110 6332 00025
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Probenahmeort	:	Bubenreuth
Entnahmestelle	:	Wasserwerk, Entnahmehahn Brunnen 2
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmedatum	:	13.04.2016
Probenahmezeit	:	10:30
Probenahmetechnik	:	A
Probenahmetechnik für Schwermetalle Pb, Cu, Ni	:	Zufallsstichprobe

Analysenverfahren

Untersuchungszeitraum	:	13.04.2016 bis 03.05.2016
Richtigkeiten	:	Die Richtigkeiten der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2
Präzision	:	Die Messunsicherheiten der angewandten Analysenverfahren liegen innerhalb der nach der TVO zulässigen Fehlerbereiche
Nachweisgrenzen	:	Die Nachweisgrenzen der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2

Institut für Umweltanalytik: Zulassungen und Zertifizierung
Akkreditiertes Prüflabor DAkkS D-PL-14523-01-00
Private Sachverständige für die Wasserwirtschaft
Untersuchungsstelle nach § 15 TrinkwV 2011
Vereidigte Sachverständige für Trinkwasser
Zertifiziertes Prüflabor, AQS Bayern, AQS-Nr. 05/008/96
Zulassung nach § 44 Infektionsschutzgesetz
Untersuchungsstelle gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz

TVO Anlage 2.1

Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation in der Regel nicht mehr erhöht

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Benzol		µg/l	0,9	1,0	DIN 38 407-F9
Bor	B	mg/l	< 0,06	1,0	DIN EN ISO 17294
Bromat	BrO3-	mg/l	< 0,01	0,010	EN ISO 15061-D34
Chrom	Cr	mg/l	< 0,0002	0,050	DIN EN ISO 17294
Cyanide (gesamt)	CN	mg/l	< 0,005	0,050	DIN 38 405-13
Fluorid	F^-	mg/l	< 0,1	1,5	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	13,9	50	EN ISO 10304-1-D20
Quecksilber	Hg	mg/l	< 0,0001	0,0010	DIN EN ISO 17294
Selen	Se	mg/l	0,0008	0,010	DIN EN ISO 17294
Uran	U	mg/l	0,0018	0,010	DIN EN ISO 17294
1,2-Dichlorethan		µg/l	< 0,3	3,0	EN ISO 10301-F4-3
Trichlorethen		µg/l	< 0,5	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Tetrachlorethen		µg/l	< 0,2	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Tri- und Tetrachlorethen		µg/l	0	10	Summe der nachgewiesenen
Pflanzenschutzmittel					
Triazine und Abbauprodukte					
Desisopropylatrazin		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Desethylatrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Desethylterbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Simazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Atrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Propazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Sebuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbutryn		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metazachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metolachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metribuzin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
2,6-Dichlorbenzamid		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Phenylharnstoff-Herbizide					
Isoproturon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Diuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metoxuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Monuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metobromuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Chlortoluron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Phenoxycarbonsäuren u.a.					
MCPP (Mecoprop)		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPA		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dichlorprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-D		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Fenoprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPB		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-DB		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bentazon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bromoxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Ioxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dicamba		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Insektizide					
Aldrin		µg/l	--	0,030	
Dieldrin		µg/l	--	0,030	
Heptachlor		µg/l	--	0,030	
Heptachlorepoxid		µg/l	--	0,030	
Summe der Pflanzenschutzmittel		µg/l	0	0,50	Summe der nachgewiesenen

TVO Anlage 2.2
Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation ansteigen kann

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Antimon	Sb	mg/l	--	0,0050	DIN EN ISO 17294
Arsen	As	mg/l	--	0,010	DIN EN ISO 17294
Blei	Pb	mg/l	--	0,010 [0)]	DIN EN ISO 17294
Cadmium	Cd	mg/l	--	0,0030	DIN EN ISO 17294
Kupfer	Cu	mg/l	--	2,0 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nickel	Ni	mg/l	--	0,020 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nitrit	NO_2^-	mg/l	--	0,50	EN 26 777-D10
Trichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Bromdichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Dibromchlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Tribrommethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Trihalogenmethane		µg/l	--	50 / 10 [1)]	Summe der nachgewiesenen
Benzo(b)fluoranthen		µg/l	--		GC/MS
Benzo(k)fluoranthen		µg/l	--		GC/MS
Indeno(123cd)pyren		µg/l	--		GC/MS
Benzo(ghi)perylen		µg/l	--		GC/MS
Summe der 4 PAK		µg/l	--	0,10	Summe der nachgewiesenen
Benzo(a)pyren		µg/l	--	0,010	GC/MS

[0)] gilt für die wöchentliche Durchschnittsprobe
[1)] 50 µg/l beim Verbraucher, 10 µg/l am Wasserwerk

Indikatorparameter (TVO Anlage 3.1)

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Geruchsschwellenwert bei 23 °C			0	3 [2)]	DEV B1/2
Geschmack			--	annehmbar	EN 1622
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	432	2790	DIN EN 27 888-C8
pH-Wert			6,76	> 6,5 - ≤ 9,5	DIN EN ISO 10523
Calcitlösekapazität	CaCO3	mg/l	72,0 (aggressiv)	5/10 [3)]	DIN 38 404-C10-3
TOC	C	mg/l	< 0,5	[4)]	EN 1484-H3
Permanganat-Index	O	mg/l	--	5,0	EN ISO 8467-H5
spektr. Absorptionskoeff. 436nm		1/m	< 0,1	0,5	DIN EN ISO 7887-C1
Trübung		NTU	0,32	1,0 [5)]	EN ISO 7027-C2
Chlorid	Cl^-	mg/l	22,1	250	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	39,9	250	EN ISO 10304-1-D20
Aluminium	Al	mg/l	< 0,01	0,200	DIN EN ISO 17294
Ammonium	NH_4^+	mg/l	< 0,02	0,50	DIN 38 406-E5
Natrium	Na	mg/l	7,9	200	DIN EN ISO 17294
Eisen	Fe	mg/l	0,013	0,200	DIN EN ISO 17294
Mangan	Mn	mg/l	< 0,0006	0,050	DIN EN ISO 17294

[2)] Chlorgeruch bleibt unberücksichtigt
[3)] der Grenzwert 5mg/l gilt nur am Ausgang des Wasserwerks, die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert >7,7 am Wasserwerksausgang
[4)] ohne anormale Veränderung
[5)] am Ausgang Wasserwerk

Mikrobiologische Untersuchungen (TVO Anlage 1 und Anlage 3)

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Koloniezahl bei 22 °C	1/ml	0	20/100/1000 [6]	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C	1/ml	0	100	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli	1/100ml	0	0	ISO 9308-1 (2014)
Enterokokken	1/100ml	0	0	ISO 7899-2
Coliforme Keime	1/100ml	0	0	ISO 9308-1
Clostridium perfringens	1/100ml	--	0	mCP-Agar
Legionellen	1/100ml	--	100 [7]	DIN EN ISO 11731-K22

[6] 20 /ml nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Trinkwasser
100 / ml am Zapfhahn des Verbrauchers
1000 / ml bei Einzelversorgungen

[7] technischer Maßnahmewert

Weitere Parameter

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Wassertemperatur		°C	12,1		bei der Probenahme
Calcium	Ca	mg/l	55,9		DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	16,5		DIN EN ISO 17294
Härte		mmol/l	2,06		(Ca+Mg)
Härtebereich			mittelhart (11,6 °dH)		Waschmittelgesetz
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,87		DIN 38 409-H7
Sauerstoff	O_2	mg/l	6,0		DIN EN ISO 5814-G22

Beurteilung

Beurteilung, TVO Anlage 1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 1, es ist mikrobiologisch einwandfrei.
Beurteilung, TVO Anlage 2.1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.1. Der Nitratgehalt liegt in einem mittleren Bereich. Uran ist nur in geringer Konzentration nachweisbar. Der Gehalt an Benzol ist erhöht und liegt nur knapp unter dem Grenzwert. Weitere organische Schadstoffe (Lösemittelrückstände sowie chlorierte Kohlenwasserstoffe) sind nicht nachweisbar. Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte sind nicht nachweisbar.
Beurteilung, TVO Anlage 3	Das Trinkwasser entspricht aufgrund der hohen Calcitlösekapazität nicht den Anforderungen der TVO Anlage 3 und wird deshalb aufbereitet. Eisen und Mangan sind nicht oder nur in Spuren nachweisbar. Das Wasser steht nicht im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, sondern ist kalkaggressiv. Es resultiert eine ungenügende Kalk-Rost-Schutzschichtbildung. Daher besteht die Gefahr von Korrosion und die Beeinflussung des Trinkwassers mit Leitungsmetallen.

Fabian Brod
(Dipl.-Phys. Univ.)

Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4322.16EÜV
Br.3

Rohwasseruntersuchung gemäß Eigenüberwachungsverordnung (EÜV)

Probenkennzeichnung

Probenbezeichnung	:	Brunnen 3
Probenart	:	Grundwasser
Untersuchungsumfang	:	Kurzuntersuchung nach EÜV
Objektkennzahl	:	4110 6332 00034
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Entnahmestelle	:	Wasserwerk, Entnahmehahn Brunnen 3
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmeort	:	Bubenreuth
Probenahmedatum	:	13.04.2016
Probenahmezeit	:	10:40

Der Bericht sollte nur vollständig vervielfältigt werden.

Analysenergebnisse

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Analysenmethode
Färbung			farblos	qualitativ
Trübung			klar	qualitativ
Geruch			geruchlos	qualitativ
Wassertemperatur		°C	12,4	bei der Probenahme
pH-Wert			6,93	DIN EN ISO 10523
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	380	DIN EN 27 888-C8
Sauerstoff	O_2	mg/l	7,7	DIN EN ISO 5814-G22
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,94	DIN 38 409-H7
Basenkapazität	$KB_{8,2}$	mmol/l	0,97	DIN 38 409-H7
DOC	C	mg/l	0,9	EN 1484-H3
Calcium	Ca	mg/l	49,1	DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	14,7	DIN EN ISO 17294
Kalium	K	mg/l	3,6	DIN EN ISO 17294
Natrium	Na	mg/l	7,4	DIN EN ISO 17294
Chlorid	Cl^-	mg/l	10,9	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	7,2	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	29,0	EN ISO 10304-1-D20
Koloniezahl bei 22 °C		1/ml	0	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C		1/ml	0	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli		1/100ml	0	ISO 9308-1 (2014)
Coliforme Keime		1/100ml	0	ISO 9308-1

Beurteilung Es handelt sich um mittelhartes, kalkaggressives Wasser vom Typ Calcium-Hydrogencarbonat.
Das Wasser ist über Jahre von gleichbleibender Beschaffenheit.

Frau Dipl.-Ing. (FH) Sabine Funke
vom Bayer. Landesamt für Umwelt
anerkannt unter der Nr. 05/0042/95 als
privater Sachverständiger in der
Wasserwirtschaft
für Eigenüberwachung

gem. § 1 VPSW 2010

Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4322.16
Br.3

Trinkwasseruntersuchung

(nach Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung vom 02.08.2013)

Probenkennzeichnung

Probenart	:	Grundwasser
Bezeichnung	:	Brunnen 3
Laboreingang	:	13.04.2016
Objektkennzahl	:	4110 6332 00034
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Probenahmeort	:	Bubenreuth
Entnahmestelle	:	Wasserwerk, Entnahmehahn Brunnen 3
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmedatum	:	13.04.2016
Probenahmezeit	:	10:40
Probenahmetechnik	:	A
Probenahmetechnik für Schwermetalle Pb, Cu, Ni	:	Zufallsstichprobe

Analysenverfahren

Untersuchungszeitraum	:	13.04.2016 bis 03.05.2016
Richtigkeiten	:	Die Richtigkeiten der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2
Präzision	:	Die Messunsicherheiten der angewandten Analysenverfahren liegen innerhalb der nach der TVO zulässigen Fehlerbereiche
Nachweisgrenzen	:	Die Nachweisgrenzen der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2

Institut für Umweltanalytik: Zulassungen und Zertifizierung
Akkreditiertes Prüflabor DAkkS D-PL-14523-01-00
Private Sachverständige für die Wasserwirtschaft
Untersuchungsstelle nach § 15 TrinkwV 2011
Vereidigte Sachverständige für Trinkwasser
Zertifiziertes Prüflabor, AQS Bayern, AQS-Nr. 05/008/96
Zulassung nach § 44 Infektionsschutzgesetz
Untersuchungsstelle gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz

Der Bericht sollte nur vollständig vervielfältigt werden.

TVO Anlage 2.1

Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation in der Regel nicht mehr erhöht

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Benzol		µg/l	< 0,3	1,0	DIN 38 407-F9
Bor	B	mg/l	< 0,06	1,0	DIN EN ISO 17294
Bromat	BrO3-	mg/l	< 0,005	0,010	EN ISO 15061-D34
Chrom	Cr	mg/l	< 0,0002	0,050	DIN EN ISO 17294
Cyanide (gesamt)	CN	mg/l	< 0,005	0,050	DIN 38 405-13
Fluorid	F^-	mg/l	< 0,1	1,5	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	7,2	50	EN ISO 10304-1-D20
Quecksilber	Hg	mg/l	< 0,0001	0,0010	DIN EN ISO 17294
Selen	Se	mg/l	< 0,0001	0,010	DIN EN ISO 17294
Uran	U	mg/l	0,0016	0,010	DIN EN ISO 17294
1,2-Dichlorethan		µg/l	< 0,3	3,0	EN ISO 10301-F4-3
Trichlorethen		µg/l	< 0,5	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Tetrachlorethen		µg/l	< 0,2	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Tri- und Tetrachlorethen		µg/l	0	10	Summe der nachgewiesenen
Pflanzenschutzmittel					
Triazine und Abbauprodukte					
Desisopropylatrazin		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Desethylatrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Desethylterbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Simazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Atrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Propazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Sebuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbutryn		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metazachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metolachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metribuzin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
2,6-Dichlorbenzamid		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Phenylharnstoff-Herbizide					
Isoproturon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Diuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metoxuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Monuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metobromuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Chlortoluron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Phenoxycarbonsäuren u.a.					
MCPP (Mecoprop)		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPA		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dichlorprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-D		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Fenoprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPB		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-DB		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bentazon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bromoxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Ioxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dicamba		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Insektizide					
Aldrin		µg/l	--	0,030	
Dieldrin		µg/l	--	0,030	
Heptachlor		µg/l	--	0,030	
Heptachlorepoxid		µg/l	--	0,030	
Summe der Pflanzenschutzmittel		µg/l	0	0,50	Summe der nachgewiesenen

TVO Anlage 2.2

Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation ansteigen kann

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Antimon	Sb	mg/l	--	0,0050	DIN EN ISO 17294
Arsen	As	mg/l	--	0,010	DIN EN ISO 17294
Blei	Pb	mg/l	--	0,010 [0)]	DIN EN ISO 17294
Cadmium	Cd	mg/l	--	0,0030	DIN EN ISO 17294
Kupfer	Cu	mg/l	--	2,0 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nickel	Ni	mg/l	--	0,020 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nitrit	NO_2^-	mg/l	--	0,50	EN 26 777-D10
Trichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Bromdichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Dibromchlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Tribrommethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Trihalogenmethane		µg/l	--	50 / 10 [1)]	Summe der nachgewiesenen
Benzo(b)fluoranthen		µg/l	--		GC/MS
Benzo(k)fluoranthen		µg/l	--		GC/MS
Indeno(123cd)pyren		µg/l	--		GC/MS
Benzo(ghi)perylen		µg/l	--		GC/MS
Summe der 4 PAK		µg/l	--	0,10	Summe der nachgewiesenen
Benzo(a)pyren		µg/l	--	0,010	GC/MS

[0)] gilt für die wöchentliche Durchschnittsprobe
[1)] 50 µg/l beim Verbraucher, 10 µg/l am Wasserwerk

Indikatorparameter (TVO Anlage 3.1)

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Geruchsschwellenwert bei 23 °C			0	3 [2)]	DEV B1/2
Geschmack			--	annehmbar	EN 1622
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	380	2790	DIN EN 27 888-C8
pH-Wert			6,93	> 6,5 - ≤ 9,5	DIN EN ISO 10523
Calcitlösekapazität	CaCO3	mg/l	49,2 (aggressiv)	5/10 [3)]	DIN 38 404-C10-3
TOC	C	mg/l	0,6	[4)]	EN 1484-H3
Permanganat-Index	O	mg/l	--	5,0	EN ISO 8467-H5
spektr. Absorptionskoeff. 436nm		1/m	< 0,1	0,5	DIN EN ISO 7887-C1
Trübung		NTU	0,25	1,0 [5)]	EN ISO 7027-C2
Chlorid	Cl^-	mg/l	10,9	250	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	29,0	250	EN ISO 10304-1-D20
Aluminium	Al	mg/l	< 0,01	0,200	DIN EN ISO 17294
Ammonium	NH_4^+	mg/l	< 0,02	0,50	DIN 38 406-E5
Natrium	Na	mg/l	7,4	200	DIN EN ISO 17294
Eisen	Fe	mg/l	0,014	0,200	DIN EN ISO 17294
Mangan	Mn	mg/l	< 0,0006	0,050	DIN EN ISO 17294

[2)] Chlorgeruch bleibt unberücksichtigt
[3)] der Grenzwert 5mg/l gilt nur am Ausgang des Wasserwerks, die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert >7,7 am Wasserwerksausgang
[4)] ohne anormale Veränderung
[5)] am Ausgang Wasserwerk

Mikrobiologische Untersuchungen (TVO Anlage 1 und Anlage 3)

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Koloniezahl bei 22 °C	1/ml	0	20/100/1000 [6]	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C	1/ml	0	100	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli	1/100ml	0	0	ISO 9308-1 (2014)
Enterokokken	1/100ml	0	0	ISO 7899-2
Coliforme Keime	1/100ml	0	0	ISO 9308-1
Clostridium perfringens	1/100ml	--	0	mCP-Agar
Legionellen	1/100ml	--	100 [7]	DIN EN ISO 11731-K22

[6] 20 /ml nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Trinkwasser
100 / ml am Zapfhahn des Verbrauchers
1000 / ml bei Einzelversorgungen

[7] technischer Maßnahmewert

Weitere Parameter

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Wassertemperatur		°C	12,4		bei der Probenahme
Calcium	Ca	mg/l	49,1		DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	14,7		DIN EN ISO 17294
Härte		mmol/l	1,83		(Ca+Mg)
Härtebereich			mittelhart (10,2 °dH)		Waschmittelgesetz
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,94		DIN 38 409-H7
Sauerstoff	O_2	mg/l	7,7		DIN EN ISO 5814-G22

Beurteilung

Beurteilung, TVO Anlage 1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 1, es ist mikrobiologisch einwandfrei.
Beurteilung, TVO Anlage 2.1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.1. Es handelt sich um nitratarmes Wasser. Uran ist nur in geringer Konzentration nachweisbar. Organische Schadstoffe (Lösemittelrückstände wie Benzol und chlorierte Kohlenwasserstoffe) sind nicht nachweisbar. Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte sind nicht nachweisbar.
Beurteilung, TVO Anlage 3	Das Trinkwasser entspricht aufgrund der hohen Calcitlösekapazität nicht den Anforderungen der TVO Anlage 3 und wird deshalb aufbereitet. Eisen und Mangan sind nicht oder nur in Spuren nachweisbar. Das Wasser steht nicht im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, sondern ist kalkaggressiv. Es resultiert eine ungenügende Kalk-Rost-Schutzschichtbildung. Daher besteht die Gefahr von Korrosion und die Beeinflussung des Trinkwassers mit Leitungsmetallen.

Fabian Brod
(Dipl.-Phys. Univ.)

Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4323.16
MW Br.2+Br.3

Trinkwasseruntersuchung

(nach Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung vom 02.08.2013)

Probenkennzeichnung

Probenart	:	Trinkwasser
Bezeichnung	:	Mischwasser Br.2 + Br.3 nach Aufbereitung
Laboreingang	:	13.04.2016
Objektkennzahl	:	1230 6332 00076
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Probenahmeort	:	Bubenreuth
Entnahmestelle	:	Wasserhaus, Entnahmehahn nach Aufbereitung
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmedatum	:	13.04.2016
Probenahmezeit	:	10:50
Probenahmetechnik	:	A
Probenahmetechnik für Schwermetalle Pb, Cu, Ni	:	Zufallsstichprobe

Analysenverfahren

Untersuchungszeitraum	:	13.04.2016 bis 03.05.2016
Richtigkeiten	:	Die Richtigkeiten der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2
Präzision	:	Die Messunsicherheiten der angewandten Analysenverfahren liegen innerhalb der nach der TVO zulässigen Fehlerbereiche
Nachweisgrenzen	:	Die Nachweisgrenzen der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2

Institut für Umweltanalytik: Zulassungen und Zertifizierung
Akkreditiertes Prüflabor DAkkS D-PL-14523-01-00
Private Sachverständige für die Wasserwirtschaft
Untersuchungsstelle nach § 15 TrinkwV 2011
Vereidigte Sachverständige für Trinkwasser
Zertifiziertes Prüflabor, AQS Bayern, AQS-Nr. 05/008/96
Zulassung nach § 44 Infektionsschutzgesetz
Untersuchungsstelle gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz

Der Bericht sollte nur vollständig vervielfältigt werden.

TVO Anlage 2.1

Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation in der Regel nicht mehr erhöht

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Benzol		µg/l	< 0,3	1,0	DIN 38 407-F9
Bor	B	mg/l	< 0,06	1,0	DIN EN ISO 17294
Bromat	BrO3-	mg/l	< 0,01	0,010	EN ISO 15061-D34
Chrom	Cr	mg/l	< 0,0002	0,050	DIN EN ISO 17294
Cyanide (gesamt)	CN	mg/l	< 0,005	0,050	DIN 38 405-13
Fluorid	F^-	mg/l	< 0,1	1,5	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	10,7	50	EN ISO 10304-1-D20
Quecksilber	Hg	mg/l	< 0,0001	0,0010	DIN EN ISO 17294
Selen	Se	mg/l	0,0003	0,010	DIN EN ISO 17294
Uran	U	mg/l	0,0017	0,010	DIN EN ISO 17294
1,2-Dichlorethan		µg/l	< 0,3	3,0	EN ISO 10301-F4-3
Trichlorethen		µg/l	< 0,5	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Tetrachlorethen		µg/l	< 0,2	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Tri- und Tetrachlorethen		µg/l	0	10	Summe der nachgewiesenen
Pflanzenschutzmittel					
Triazine und Abbauprodukte					
Desisopropylatrazin		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Desethylatrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Desethylterbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Simazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Atrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Propazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Sebuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbutryn		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metazachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metolachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metribuzin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
2,6-Dichlorbenzamid		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Phenylharnstoff-Herbizide					
Isoproturon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Diuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metoxuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Monuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metobromuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Chlortoluron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Phenoxycarbonsäuren u.a.					
MCPP (Mecoprop)		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPA		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dichlorprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-D		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Fenoprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPB		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-DB		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bentazon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bromoxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Ioxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dicamba		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Insektizide					
Aldrin		µg/l	--	0,030	
Dieldrin		µg/l	--	0,030	
Heptachlor		µg/l	--	0,030	
Heptachlorepoxid		µg/l	--	0,030	
Summe der Pflanzenschutzmittel		µg/l	0	0,50	Summe der nachgewiesenen

TVO Anlage 2.2
Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation ansteigen kann

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Antimon	Sb	mg/l	< 0,0001	0,0050	DIN EN ISO 17294
Arsen	As	mg/l	0,0060	0,010	DIN EN ISO 17294
Blei	Pb	mg/l	< 0,0002	0,010 [0)]	DIN EN ISO 17294
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,0030	DIN EN ISO 17294
Kupfer	Cu	mg/l	0,001	2,0 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nickel	Ni	mg/l	0,0002	0,020 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nitrit	NO_2^-	mg/l	< 0,01	0,50	EN 26 777-D10
Trichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Bromdichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Dibromchlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Tribrommethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Trihalogenmethane		µg/l	--	50 / 10 [1)]	Summe der nachgewiesenen
Benzo(b)fluoranthen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Benzo(k)fluoranthen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Indeno(123cd)pyren		µg/l	< 0,020		GC/MS
Benzo(ghi)perylen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Summe der 4 PAK		µg/l	0	0,10	Summe der nachgewiesenen
Benzo(a)pyren		µg/l	0,003	0,010	GC/MS

0) gilt für die wöchentliche Durchschnittsprobe
1) 50 µg/l beim Verbraucher, 10 µg/l am Wasserwerk

Indikatorparameter (TVO Anlage 3.1)

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Geruchsschwellenwert bei 23 °C			0	3 [2)]	DEV B1/2
Geschmack			frisch	annehmbar	EN 1622
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	390	2790	DIN EN 27 888-C8
pH-Wert			7,74	> 6,5 - ≤ 9,5	DIN EN ISO 10523
Calcitlösekapazität	CaCO3	mg/l	-2,0	5/10 [3)]	DIN 38 404-C10-3
TOC	C	mg/l	< 0,5	[4)]	EN 1484-H3
Permanganat-Index	O	mg/l	--	5,0	EN ISO 8467-H5
spektr. Absorptionskoeff. 436nm		1/m	< 0,1	0,5	DIN EN ISO 7887-C1
Trübung		NTU	0,24	1,0 [5)]	EN ISO 7027-C2
Chlorid	Cl^-	mg/l	15,1	250	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	30,9	250	EN ISO 10304-1-D20
Aluminium	Al	mg/l	< 0,01	0,200	DIN EN ISO 17294
Ammonium	NH_4^+	mg/l	< 0,02	0,50	DIN 38 406-E5
Natrium	Na	mg/l	7,6	200	DIN EN ISO 17294
Eisen	Fe	mg/l	0,015	0,200	DIN EN ISO 17294
Mangan	Mn	mg/l	< 0,0006	0,050	DIN EN ISO 17294

2) Chlorgeruch bleibt unberücksichtigt
3) der Grenzwert 5mg/l gilt nur am Ausgang des Wasserwerks, die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert >7,7 am Wasserwerksausgang
4) ohne anormale Veränderung
5) am Ausgang Wasserwerk

Mikrobiologische Untersuchungen (TVO Anlage 1 und Anlage 3)

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Koloniezahl bei 22 °C	1/ml	0	20/100/1000 [6]	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C	1/ml	0	100	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli	1/100ml	0	0	ISO 9308-1 (2014)
Enterokokken	1/100ml	0	0	ISO 7899-2
Coliforme Keime	1/100ml	0	0	ISO 9308-1
Clostridium perfringens	1/100ml	--	0	mCP-Agar
Legionellen	1/100ml	--	100 [7]	DIN EN ISO 11731-K22

[6] 20 /ml nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Trinkwasser
100 / ml am Zapfhahn des Verbrauchers
1000 / ml bei Einzelversorgungen

[7] technischer Maßnahmewert

Weitere Parameter

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Wassertemperatur		°C	12,6		bei der Probenahme
Calcium	Ca	mg/l	52,2		DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	15,5		DIN EN ISO 17294
Härte		mmol/l	1,94		ICP (Ca+Mg)
Härtebereich			mittelhart (10,9 °dH)		Waschmittelgesetz
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,84		DIN 38 409-H7
Sauerstoff	O_2	mg/l	10,3		DIN EN ISO 5814-G22

Beurteilung

Beurteilung, TVO Anlage 1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 1, es ist mikrobiologisch einwandfrei.
Beurteilung, TVO Anlage 2.1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.1. Der Nitratgehalt liegt in einem mittleren Bereich. Uran ist nur in geringer Konzentration nachweisbar. Organische Schadstoffe (Lösemittelrückstände wie Benzol und chlorierte Kohlenwasserstoffe) sind nicht nachweisbar. Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte sind nicht nachweisbar.
Beurteilung, TVO Anlage 2.2	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.2. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe sind nicht oder nur in geringen Spuren nachweisbar. Schwermetalle aus dem Leitungsmaterial sind nicht oder nur in Spuren vorhanden.
Beurteilung, TVO Anlage 3	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 3. Eisen und Mangan sind nicht oder nur in Spuren nachweisbar. Das Wasser steht nahezu im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht. Unerwünschte Kalkablagerungen oder Korrosion aufgrund mangelnder Deckschichtbildung sind nicht zu erwarten.
Beurteilung, TVO weitere Parameter	Das Wasser wird nach dem Waschmittelgesetz dem Härtebereich mittel zugeordnet (10,9°dH).

Fabian Brod
(Dipl.-Phys. Univ.)

Institut für Umweltanalytik
Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Straße 1 · 91096 Möhrendorf

Dipl.-Ing. Chem. (FH) Sabine Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
Telefon 0 91 31/ 41 0 71
Kontakt@FunkeLabor.de

Gemeinde Bubenreuth

Herrn Franz
Birkenallee 51
91088 Bubenreuth

03.Mai 2016
Prüfbericht 4324.16
MW Br.2+Br.3+ER

Trinkwasseruntersuchung

(nach Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung vom 02.08.2013)

Probenkennzeichnung

Probenart	:	Trinkwasser
Bezeichnung	:	Mischwasser Br. 2+3 nach Enteisenung, Entsäuerung und Zumischen von Erlanger Trinkwasser
Laboreingang	:	13.04.2016
Objektkennzahl	:	1230 0572 00322
Wasserversorgungsunternehmen	:	Gemeinde Bubenreuth

Probenahme

Probenahmeort	:	Bubenreuth, Birkenallee 17b
Entnahmestelle	:	WC EG Waschbecken
Probenehmer	:	Fabian Brod (IfU)
Probenahmedatum	:	13.4.2016
Probenahmezeit	:	11:05
Probenahmetechnik	:	A
Probenahmetechnik für Schwermetalle Pb, Cu, Ni	:	Zufallsstichprobe

Analysenverfahren

Untersuchungszeitraum	:	13.04.2016 bis 03.05.2016
Richtigkeiten	:	Die Richtigkeiten der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2
Präzision	:	Die Messunsicherheiten der angewandten Analysenverfahren liegen innerhalb der nach der TVO zulässigen Fehlerbereiche
Nachweisgrenzen	:	Die Nachweisgrenzen der angewandten Analysenverfahren entsprechen den Bedingungen der TVO Anlage 5.2

Institut für Umweltanalytik: Zulassungen und Zertifizierung
Akkreditiertes Prüflabor DAkkS D-PL-14523-01-00
Private Sachverständige für die Wasserwirtschaft
Untersuchungsstelle nach § 15 TrinkwV 2011
Vereidigte Sachverständige für Trinkwasser
Zertifiziertes Prüflabor, AQS Bayern, AQS-Nr. 05/008/96
Zulassung nach § 44 Infektionsschutzgesetz
Untersuchungsstelle gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz

Der Bericht sollte nur vollständig vervielfältigt werden.

TVO Anlage 2.1

Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation in der Regel nicht mehr erhöht

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Benzol		µg/l	< 0,3	1,0	DIN 38 407-F9
Bor	B	mg/l	< 0,06	1,0	DIN EN ISO 17294
Bromat	BrO3-	mg/l	< 0,005	0,010	EN ISO 15061-D34
Chrom	Cr	mg/l	< 0,0002	0,050	DIN EN ISO 17294
Cyanide (gesamt)	CN	mg/l	< 0,005	0,050	DIN 38 405-13
Fluorid	F^-	mg/l	< 0,1	1,5	EN ISO 10304-1-D20
Nitrat	NO_3^-	mg/l	10,5	50	EN ISO 10304-1-D20
Quecksilber	Hg	mg/l	< 0,0001	0,0010	DIN EN ISO 17294
Selen	Se	mg/l	0,0004	0,010	DIN EN ISO 17294
Uran	U	mg/l	0,0017	0,010	DIN EN ISO 17294
1,2-Dichlorethan		µg/l	< 0,3	3,0	EN ISO 10301-F4-3
Trichlorethen		µg/l	< 0,5	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Tetrachlorethen		µg/l	< 0,2	10	EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Tri- und Tetrachlorethen		µg/l	0	10	Summe der nachgewiesenen
Pflanzenschutzmittel					
Triazine und Abbauprodukte					
Desisopropylatrazin		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Desethylatrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Desethylterbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Simazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Atrazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Propazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Sebuthylazin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Terbutryn		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metazachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metolachlor		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Metribuzin		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
2,6-Dichlorbenzamid		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Phenylharnstoff-Herbizide					
Isoproturon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 10695
Diuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metoxuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Monuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Metobromuron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Chlortoluron		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 10695
Phenoxycarbonsäuren u.a.					
MCPP (Mecoprop)		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPA		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dichlorprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-D		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Fenoprop		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
MCPB		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
2,4-DB		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bentazon		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Bromoxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Ioxynil		µg/l	< 0,02	0,10	EN ISO 15913-F20
Dicamba		µg/l	< 0,05	0,10	EN ISO 15913-F20
Insektizide					
Aldrin		µg/l	--	0,030	
Dieldrin		µg/l	--	0,030	
Heptachlor		µg/l	--	0,030	
Heptachlorepoxid		µg/l	--	0,030	
Summe der Pflanzenschutzmittel		µg/l	0	0,50	Summe der nachgewiesenen

TVO Anlage 2.2
Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation ansteigen kann

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Antimon	Sb	mg/l	< 0,0001	0,0050	DIN EN ISO 17294
Arsen	As	mg/l	0,0048	0,010	DIN EN ISO 17294
Blei	Pb	mg/l	0,0011	0,010 [0)]	DIN EN ISO 17294
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,0030	DIN EN ISO 17294
Kupfer	Cu	mg/l	0,005	2,0 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nickel	Ni	mg/l	0,0014	0,020 [0)]	DIN EN ISO 17294
Nitrit	NO_2^-	mg/l	< 0,01	0,50	EN 26 777-D10
Trichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Bromdichlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Dibromchlormethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Tribrommethan		µg/l	--		EN ISO 10301-F4 (HS)
Summe Trihalogenmethane		µg/l	--	50 / 10 [1)]	Summe der nachgewiesenen
Benzo(b)fluoranthen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Benzo(k)fluoranthen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Indeno(123cd)pyren		µg/l	< 0,020		GC/MS
Benzo(ghi)perylen		µg/l	< 0,020		GC/MS
Summe der 4 PAK		µg/l	0	0,10	Summe der nachgewiesenen
Benzo(a)pyren		µg/l	< 0,002	0,010	GC/MS

0) gilt für die wöchentliche Durchschnittsprobe
1) 50 µg/l beim Verbraucher, 10 µg/l am Wasserwerk

Indikatorparameter (TVO Anlage 3.1)

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Geruchsschwellenwert bei 23 °C			0	3 [2)]	DEV B1/2
Geschmack			frisch	annehmbar	EN 1622
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	399	2790	DIN EN 27 888-C8
pH-Wert			7,85	> 6,5 - ≤ 9,5	DIN EN ISO 10523
Calcitlösekapazität	CaCO3	mg/l	-3,9	5/10 [3)]	DIN 38 404-C10-3
TOC	C	mg/l	0,6	[4)]	EN 1484-H3
Permanganat-Index	O	mg/l	--	5,0	EN ISO 8467-H5
spektr. Absorptionskoeff. 436nm		1/m	< 0,1	0,5	DIN EN ISO 7887-C1
Trübung		NTU	0,18	1,0 [5)]	EN ISO 7027-C2
Chlorid	Cl^-	mg/l	17,4	250	EN ISO 10304-1-D20
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	32,1	250	EN ISO 10304-1-D20
Aluminium	Al	mg/l	< 0,01	0,200	DIN EN ISO 17294
Ammonium	NH_4^+	mg/l	< 0,02	0,50	DIN 38 406-E5
Natrium	Na	mg/l	8,8	200	DIN EN ISO 17294
Eisen	Fe	mg/l	0,030	0,200	DIN EN ISO 17294
Mangan	Mn	mg/l	< 0,0006	0,050	DIN EN ISO 17294

2) Chlorgeruch bleibt unberücksichtigt
3) der Grenzwert 5mg/l gilt nur am Ausgang des Wasserwerks, die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert >7,7 am Wasserwerksausgang
4) ohne anormale Veränderung
5) am Ausgang Wasserwerk

Mikrobiologische Untersuchungen (TVO Anlage 1 und Anlage 3)

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Koloniezahl bei 22 °C	1/ml	0	20/100/1000 [6]	TVO, Anlage 5.1d
Koloniezahl bei 36 °C	1/ml	0	100	TVO, Anlage 5.1d
Escherichia coli	1/100ml	0	0	ISO 9308-1 (2014)
Enterokokken	1/100ml	0	0	ISO 7899-2
Coliforme Keime	1/100ml	0	0	ISO 9308-1
Clostridium perfringens	1/100ml	--	0	mCP-Agar
Legionellen	1/100ml	--	100 [7]	DIN EN ISO 11731-K22

[6] 20 /ml nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Trinkwasser
100 / ml am Zapfhahn des Verbrauchers
1000 / ml bei Einzelversorgungen

[7] technischer Maßnahmewert

Weitere Parameter

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Grenzwert	Analysenmethode
Wassertemperatur		°C	12,1		bei der Probenahme
Calcium	Ca	mg/l	50,4		DIN EN ISO 17294
Magnesium	Mg	mg/l	16,0		DIN EN ISO 17294
Härte		mmol/l	1,92		ICP (Ca+Mg)
Härtebereich			mittelhart (10,8 °dH)		Waschmittelgesetz
Säurekapazität	$KS_{4,3}$	mmol/l	2,78		DIN 38 409-H7
Sauerstoff	O_2	mg/l	10,4		DIN EN ISO 5814-G22

Beurteilung

Beurteilung, TVO Anlage 1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 1, es ist mikrobiologisch einwandfrei.
Beurteilung, TVO Anlage 2.1	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.1. Der Nitratgehalt liegt in einem mittleren Bereich. Uran ist nur in geringer Konzentration nachweisbar. Organische Schadstoffe (Lösemittelrückstände wie Benzol und chlorierte Kohlenwasserstoffe) sind nicht nachweisbar. Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte sind nicht nachweisbar.
Beurteilung, TVO Anlage 2.2	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 2.2. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe sind nicht nachweisbar. Schwermetalle aus dem Leitungsmaterial sind nicht oder nur in Spuren vorhanden.
Beurteilung, TVO Anlage 3	Das Trinkwasser entspricht den Anforderungen der TVO Anlage 3. Eisen und Mangan sind nicht oder nur in Spuren nachweisbar. Das Wasser steht nicht im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht. Es ist leicht kalkabscheidend. Unerwünschte Kalkablagerungen sind nicht zu erwarten.
Beurteilung, TVO weitere Parameter	Das Wasser wird nach dem Waschmittelgesetz dem Härtebereich mittel zugeordnet (10,8°dH).

Fabian Brod
(Dipl.-Phys. Univ.)